

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PECAHAN KARANG SEBAGAI  
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Disusun Oleh :

**ELSHADAI OKTAVINI TARIANG  
19012019**



**KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI MANADO  
JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG**

**2023**

## DAFTAR ISI

ABSTRAK	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Manfaat Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.2 Penelitian yang Relevan.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....	21
3.2 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data.....	21
3.3.1 Data Primer .....	21
3.3.2 Data Sekunder .....	50

3.3 Diagram Alir.....	52
BAB IV PEMBAHASAN.....	53
4.1 Pemeriksaan Karakteristik Material.....	53
4.2 Perencanaan Campuran Beton .....	57
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi beton berdasarkan berat volume beton menurut standart American Concrete Institute (ACI).....	6
Tabel 2. 2 Klasifikasi beton berdasarkan berat volume beton menurut (SNI 03-2847-2002).....	7
Tabel 2. 3 Klasifikasi beton berdasarkan kuat tekan menurut (SNI 03-6468-2002, ACI 318-19, ACI 363R-92) .....	7
Tabel 2. 4 Analisa saringan agregat kasar.....	9
Tabel 2. 5 Analisa saringan agregat halus.....	11
Table 3. 1 Tabel Ketahanan Agregat Kasar Terhadap Keausan ( SNI 2411-2008) .....	41
Tabel 3. 2 Benda uji yang akan dibuat.....	44
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Material Agregat Halus.....	53
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar dan Pecahan Karang	55
Table 4. 3 Hasil Perencanaan Campuran Beton Silinder 150 mm x 300 mm dalam 1x Campuran ( 6 buah silinder 35 liter).....	57
Table 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal 7 Hari.....	58
Table 4. 5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BK 10% .....	59
Table 4. 6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BK 20% .....	60
Table 4. 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BK 30% .....	60
Table 4. 8 Hasil Rata-Rata dari Pengujian Kuat Tekan Beton.....	61
Table 4. 9 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai Umur Terhadap Betopn 28 Hari berdasarkan PBI 1971 .....	64
Table 4. 10 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai Umur Terhadap Betopn 28 Hari berdasarkan PBI 1971 .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pecahan Batu Karang Ex. Tanawangko .....	16
Gambar 3. 1 Semen Conch.....	21
Gambar 3. 2 Pecahan Karang Ex.Tanawangko saat dicuci.....	22
Gambar 3. 3 Pecahan Karang Ex. Tanawangko.....	22
Gambar 3. 4 Analisa saringan agregat halus berat awal .....	23
Gambar 3. 5 Agregat halus saat dimasukan kedalam saringan.....	24
Gambar 3. 6 Analisa agregat halus tertahan No.4.....	25
Gambar 3. 7 Analisa saringan agregat halus No.8.....	25
Gambar 3. 8 Analisa saringan agregat halus tertahan No.16.....	25
Gambar 3. 9 analisa saringan agregat halus tertahan No.30 .....	25
Gambar 3. 10 analisa saringan agregat halus tertahan No.50 .....	25
Gambar 3. 11 analisa saringan agregat halus tertahan No.100 .....	25
Gambar 3. 12 analisa saringan agregat halus tertahan No.200 .....	25
Gambar 3. 13 analisa saringan agregat halus tertahan Pan .....	25
Gambar 3. 14 analisa saringan agregat halus .....	25
Gambar 3. 15 Berat awal Analisa saringan agregat kasar.....	26
Gambar 3. 16 Sususan saringan .....	27
Gambar 3. 17 Ayakan manual analisa saringan agregat kasar.....	27
Gambar 3. 18 Ayakan manual analisa saringan agregat kasar.....	27
Gambar 3. 19 Agegat kasar yang tertahan pada masing-masing saringan.....	28
Gambar 3. 20 Tertahan 3/4 analisa saringan agregat kasar.....	28
Gambar 3. 21 Tertahan 1/2 analisa saringan agregat kasar.....	28
Gambar 3. 22 Tertahan 3/8 analisa saringan agregat kasar.....	28

Gambar 3. 23 Tertahan no.4 analisa agregat kasar .....	28
Gambar 3. 24 Tertahan no.8 analisa saringan agregat kasar .....	28
Gambar 3. 25 Tertahan 3/4 analisa saringan pecahan karang .....	28
Gambar 3. 26 Tertahan 1/2 analisa saringan pecahan karang .....	28
Gambar 3. 27 Tertahan 3/8 analisa saringan pecahan karang .....	28
Gambar 3. 28 Tertahan no.4 analisa saringan pecahan karang .....	29
Gambar 3. 29 Tertahan no.8 analisa saringan pecahan karang .....	29
Gambar 3. 30 Perendaman agregat kedalam kolam air .....	30
Gambar 3. 31 Piknometer 1 .....	31
Gambar 3. 32 Piknometer 2 .....	31
Gambar 3. 33 Benda uji dalam Piknometer .....	31
Gambar 3. 34 Berat Piknometer 1 + benda uji + air .....	32
Gambar 3. 35 Berat Piknometer 2 + benda uji + air .....	32
Gambar 3. 36 Piknometer 1 + Air .....	33
Gambar 3. 37 Piknometer 2 + Air .....	33
Gambar 3. 38 Agregat kasar ex. kema ditimbang dalam air .....	34
Gambar 3. 39 Pecahan karang yang ditimbang dalam air 1 .....	34
Gambar 3. 40 Pecahan karang yang ditimbang dalam air 2 .....	34
Gambar 3. 41 Pemasukan agregat kedalam timbangan dalam air .....	34
Gambar 3. 42 Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus .....	36
Gambar 3. 43 Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar 1 .....	36
Gambar 3. 44 Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar 2 .....	36
Gambar 3. 45 Pemeriksaan kadar lumpur pecahan karang .....	36
Gambar 3. 46 Pemeriksaan kadar lumpur pecahan karang .....	36

Gambar 3. 47 Peralatan pengujian berat isi .....	38
Gambar 3. 48 Berat isi Pasir Lepas .....	39
Gambar 3. 49 Berat isi Pasir Padat .....	39
Gambar 3. 50 Berat isi Agregat kasar Lepas.....	40
Gambar 3. 51 Berat isi Agregat kasar Padat .....	40
Gambar 3. 52 Berat isi Pecahan karang Lepas.....	40
Gambar 3. 53 Berat isi Pecahan karang Padat .....	40
Gambar 3. 54 Mesin Los Angeles.....	40
Gambar 3. 55 Bola besi.....	42
Gambar 3. 56 Pemasukan material kedalam mesin Los Angeles .....	42
Gambar 3. 57 Pemasukan bola-bola besi kedalam mesin Los Angeles.....	42
Gambar 3. 58 Proses menghitung putaran mesin Los Angeles.....	43
Gambar 3. 59 Benda uji yang telah dikeluarkan dari mesin Los Angeles .....	43
Gambar 3. 60 Pengayakan hasil abrasi dengan ayakan no.12.....	43
Gambar 3. 61 Campuran beton Variasi 10% pecahan karang .....	46
Gambar 3. 62 Peralatan Slump Test.....	47
Gambar 3. 63 Pengujian Slump test.....	47
Gambar 3. 64 Hasil Slump Test.....	48
Gambar 3. 65 Perawatan beton dengan cara Perendaman Beton.....	49
Gambar 3. 66 Beton yang ditimbang sebelum diuji.....	49
Gambar 3. 67 Mesin kuat tekan digital dan mesin nota.....	50
Gambar 3. 68 Pengujian kuat tekan beton .....	50
Gambar 4. 1 Grafik Garis Kuat Tekan Rata-Rata Beton 7 Hari, 14 Hari dan 28 Hari .....	62

Gambar 4. 2 Grafik Kolom Kuat Tekan Rata-Rata Beton pada 7 Hari, 14 Hari dan 28 Hari..... 62



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A HASIL PEMERIKSAAN KARAKTERISTIK MATERIAL

LAMPIRAN B HASIL PERHITUNGAN MIX DESIGN MUTU BETON  
*f'c 20 MPa*

LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN

LAMPIRAN D DOKUMENTASI PENGUJIAN

LAMPIRAN E DOKUMEN PENULIS



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Konstruksi bangunan gedung terus mengalami perkembangan yang pesat seiring meningkatnya kebutuhan manusia atas bangunan hunian maupun kebutuhan infrastruktur lainnya. Salah satu bahan utama yang penting dalam konstruksi bangunan yaitu beton. Beton menjadi bahan konstruksi yang paling banyak digunakan didunia. Hal ini dikarenakan kelebihan beton yang relatif murah, mudah dalam proses pengerjaan maupun perawatannya, muda dibentuk, dan tahan terhadap perubahan cuaca, api, dan korosi.

Dengan seiring perkembangannya maka peningkatan kebutuhan material juga mengalami peningkatan. Peningkatan ini memicu terjadinya kerusakan lingkungan akibat penambangan batu yang semakin meningkat atau dilakukan secara besar-besaran untuk kebutuhan agregat sebagai bahan campur beton yang menyebabkan turunnya jumlah sumber daya alam untuk material pembetonan. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan tambah maupun ganti yang sesuai spesifikasi sebagai bahan tambah campuran beton. Beberapa alteratif telah diuji coba dengan berbagai jenis bahan tambah maupun bahan pengganti yang diambil dari alam hingga buatan yang mampu memberikan kontribusi kekuatan pada campuran beton yang diuji.

Tanawangko merupakan salah satu daerah pesisir pantai di Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Berada dipesisir pantai maka kekayaan lautnya tidak perlu diragukan lagi, salah satunya adalah terumbu karang. Banyak terumbu karang yang telah mati dengan berbagai bentuk terbawa arus laut dan ombak ke pinggir pantai, yang biasanya hanya digunakan sebagai hiasan bagi penduduk dan jarang dimanfaatkan untuk hal yang lain.

Oleh karena itu penulis melakukan pengujian dengan metode eksperimental laboratorium menggunakan pecahan karang dengan substitusi agregat kasar "*Studi Eksperimental Pengaruh Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Kasar Terhadap*

*Kuat Tekan Beton*” untuk menguji pengaruh batu karang sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton normal terhadap kuat tekan beton.

## 1.2 Batasan Masalah

1. Pengujian dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado
2. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado
3. Semen yang digunakan adalah semen tipe PPC (*Portland composite cement*) Conch.
4. Agregat kasar berasal dari Kema, Minahasa Utara
5. Pecahan batu karang yang digunakan berasal dari Ranowanko Tanawangko
6. Karang yang digunakan merupakan pecahan batu karang atau batu karang yang dipecahkan berukuran berkisar 10 mm-20 mm yang telah mati dan tersapu ombak ke pinggiran pantai
7. Agregat halus berasal dari Lobu Amurang, Minahasa Selatan
8. Substitusi agregat kasar yang dilakukan adalah substitusi sebagian dari agregat kasar yang digunakan
9. Pengujian beton adalah kuat tekan
10. Mutu beton yang direncanakan adalah  $f'c$  20 MPa
11. Benda uji silinder berukuran 15 cm x 30 cm
12. Variasi pecahan karang 0%, 10%, 20% dan 30% dari berat agregat kasar
13. Benda uji sebanyak 3 silinder di setiap variasi dengan jumlah benda uji 36 silinder.
14. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari

### 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana pengaruh batu karang sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton terhadap kuat tekan beton
2. Berapa presentase optimal pengaruh batu karang sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton terhadap kuat tekan beton

### 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mendapatkan pengaruh Batu karang sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan beton
2. Mendapatkan presentase optimal pengaruh Batu karang sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan beton

### 1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari pengujian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Untuk meningkatkan ilmu pengetahuan masyarakat terhadap pecahan batu karang sebagai bahan ganti agregat kasar dalam campuran beton
- 2) Untuk mahasiswa teknik sipil dalam pembelajaran perkembangan pengetahuan dalam bidang beton terhadap substitusi batu karang terhadap agregat kasar
- 3) Sebagai referensi apabila akan diadakan penelitian sejenis dalam pengujian campuran beton kedepan.
- 4) Bisa digunakan oleh masyarakat pesisir dalam membangun rumah tinggal non structural.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### BAB I : PENDAHULUAN

Pada bagian bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari penelitian rumusan masalah dan tujuan penelitian , serta batasan masalah dan sistematika penulisan penelitian.

### BAB II:TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori studi literatur yang berkaitan dengan pembahasan tinjauan khusus yang diambil.

### BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan Metode penelitian dan uraian mendetail pengumpulan data ,analisa data hingga pengolahan data.

### BAB IV : PEMBAHASAN

Menjelaskan dan memberikan analisis data Studi Eksperimental Pengaruh Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton

### BAB V : KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan akhir keseluruhan isi dari penelitian yang diteliti.

